

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-278630

(P2004-278630A)

(43) 公開日 平成16年10月7日(2004.10.7)

(51) Int.Cl.⁷

F16N 31/00

F1

F16N 31/00

B

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-69769 (P2003-69769)
 (22) 出願日 平成15年3月14日(2003.3.14)

(71) 出願人 000002325
 セイコーインスツルメンツ株式会社
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
 (74) 代理人 100079212
 弁理士 松下 義治
 (72) 発明者 木下 伸治
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
 イコーインスツルメンツ株式会社内
 (72) 発明者 後藤 廣光
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
 イコーインスツルメンツ株式会社内
 (72) 発明者 熊谷 徹
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セ
 イコーインスツルメンツ株式会社内

最終頁に続く

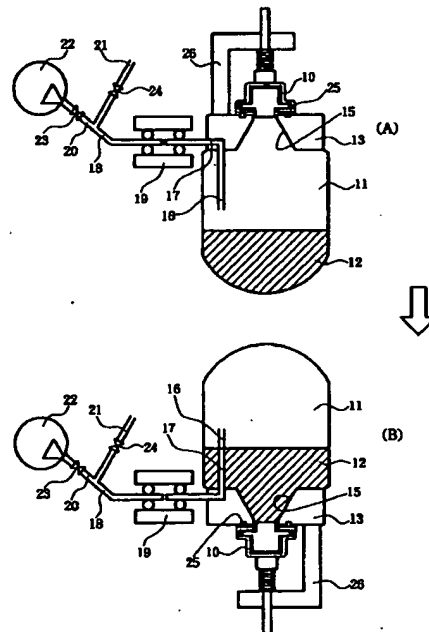
(54) 【発明の名称】 オイル注入装置

(57) 【要約】

【課題】 作業性が良好で、且つメンテナンスコストが低い片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を提供すること。

【解決手段】 オイル12が貯えられているオイル容器11の開口は、蓋部材13によって気密に封鎖されている。蓋部材13には、テーパ孔のオイル注入用貫通路15と吸排気用貫通路17とが形成されている。吸排気用貫通路17には、先端がオイル容器11内に真直ぐ突出した吸排気管16が接続されている。片袋型流体動圧軸受10が気密に取付けられているオイル容器11は、直立の排気位置において、真空ポンプ22によって排気され、片袋型流体動圧軸受10の内部は真空状態となる。次に、モータ27はオイル容器11を逆立ちの注入位置に回転移動させる。この注入位置において、オイル容器11の内部を大気に解放すると、片袋型流体動圧軸受10の内部にはオイル注入用貫通路15を介してオイル12が注入される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に軸受載置面が形成され且つオイル注入用貫通路と吸排気用貫通路が形成された蓋部材と、
オイルが所定レベルまで貯えられ且つ前記蓋部材で封止されたオイル容器と、
先端が前記オイル容器内に真直ぐ突出し且つ他端が吸排気用貫通路の一端に接続された吸排気管と、
前記吸排気用貫通路の他端に接続された吸排気装置と、
前記オイル容器を直立の排気位置から逆立ちの注入位置に回転移動させる回転移動装置と

10

、
オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受を気密に当接して前記蓋部材に固定する軸受固定手段とから構成されたオイル注入装置であって、
片袋型流体動圧軸受を前記軸受固定手段によって前記蓋部材に固定し、直立の排気位置に保持されている前記オイル容器を前記吸排気装置によって排気して前記片袋型流体動圧軸受の内部を真空状態にし、続いて前記オイル容器を逆立ちの注入位置に回転移動して前記オイル容器の内部を大気に解放し前記片袋型流体動圧軸受の内部にオイルを注入するようにしたオイル注入装置。

【請求項 2】

前記オイル注入用貫通路は、前記蓋部材の表面側開口が裏面側開口よりも小さいテーパ孔であることを特徴とする請求項 1 のオイル注入装置。

20

【請求項 3】

前記回転装置はモータであることを特徴とする請求項 1 に記載のオイル注入装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、真空注入法によって片袋型流体動圧軸受にオイルを注入する装置に関する。ここに片袋型流体動圧軸受とは、シャフトとスリーブの2つの軸受構成部材とこれら軸受構成部材間に形成された微小隙間に注入されたオイルとで構成された流体動圧軸受であって、前記微小隙間へのオイル注入口が1つだけ備えられている流体動圧軸受のことである。

【0002】

30

【従来技術】

周知の如く、3.5インチ径ディスクを駆動するモータには転がり軸受が広く採用されてきた。ところが、2.5インチ径や1.0インチ径の如き小型ディスクを駆動する小型モータには、転がり軸受に代わって流体動圧軸受が採用されるようになってきた。

【0003】

前記流体動圧軸受は、例えば図3に示す如く、回転軸受部材であるフランジ付シャフト1と、固定軸受部材である段付有底スリーブ4と、環状蓋部材であるスラスト押え板5と、これら部材によって形成された微小隙間に注入された潤滑油とから構成されている。

【0004】

フランジ付シャフト1は、円柱部12と環状フランジ部3が一体に形成された部材である。フランジ付シャフト1の円柱部2の下部はラジアル動圧軸受用円柱部であり、その外周面にはラジアル動圧発生溝G1が形成されている。また、フランジ付シャフト1の円柱部2の上部はロータ取付用円柱部であり、その先端には小径のロータハブ取付け用円柱部が形成されている。

40

【0005】

フランジ付シャフト1の環状フランジ部3は円盤状スラスト板として機能するもので、その上面と下面にはスラスト動圧発生溝がそれぞれ形成されている。

【0006】

段付有底スリーブ4は、小径の下部円筒部と大径の上部円筒部とを有する。上部円筒部の上端部には更に大きな内径の開口部が形成されている。この開口部はスラスト押え板5が

50

気密に嵌め込まれ、これによって段付有底スリーブ4の開口部はスラスト押え板5によって気密に封止される。小径の下部円筒部と大径の上部円筒部との境界には、上部円筒部の底部となる環状段部が形成されている。

【0007】

フランジ付シャフト1と段付有底スリーブ4とスラスト押え板5との間には、円筒状微小隙間R1、円環状微小隙間R2、微小隙間R3、円環状微小隙間R4、円筒状微小隙間R5、及び円盤状微小隙間R6が形成されている。微小隙間R1～R6は、図5において誇張して示されているが、小型薄型のモータに用いられている小型薄型の流体動圧軸受においては10～数10 μ である。なお、オイル溜として機能する微小隙間R3とR6は、他の微小隙間よりは広くされている。これらの微小隙間には、円筒状微小隙間R1の円環状開口から、真空注入法で潤滑オイルが注入されている。

【0008】

スラスト押え板5の内周面は、外側に広がったテーパ面とされている。従って、スラスト押え板5の内周面と円柱部2の上部外周面との間に形成されている微小隙間R1は、断面が軸受内部から軸受外部に向かって広がったテーパ隙間となっている。これによって、毛細管現象と表面張力によって潤滑油が軸受の外に漏出しないように機能するキャピラリーシール部Sを形成している。また、円筒状微小隙間R3はスラスト動圧軸受用のオイル溜であり、円盤状微小隙間R6はラジアル動圧軸受用のオイル溜である。

【0009】

上述の如く、図3に示す片袋型流体動圧軸受は、フランジ付シャフト1と段付有底スリーブ4と環状蓋部材であるスラスト押え板5から構成され、これら構成部材間に形成された複数の微小隙間R1～R6が連通された微小隙間に注入された潤滑用のオイルとから構成されたものである。そして、前記微小隙間は微小隙間R1の大気への開口を唯一の開口とする片袋型微小隙間である。従って、片袋型流体動圧軸受のオイル注入口は、微小隙間R1の大気への開口だけである。このような片袋型微小隙間を有する片袋型流体動圧軸受にオイルを注入することは容易ではないが、米国特許第5601125号公報（特許文献1）、米国特許第5862841号公報（特許文献2）、米国特許第5894868号公報（特許文献3）等に関示されている真空注入法の如き、いくつかの注入方法が既に開発されている。

【0010】

従来の真空注入法によるオイル注入装置は、例えば図4に示す如く、オイル12が所定レベルまで貯えられたオイル容器11と、オイル注入用貫通路15と吸排気用貫通路17が形成された蓋部材13と、一端が蓋部材13の裏面に且つ他端がオイル容器11の開口にそれぞれ気密にして固着されたベローズ11aと、先端がオイル容器11内に真直ぐ突出し且つ他端がオイル注入用貫通路15に接続された注入管14と、先端がオイル容器11内に真直ぐ突出し且つ他端が蓋部材13の吸排気用貫通路17の一端に接続された吸排気管16と、蓋部材13の吸排気用貫通路17の他端に接続された吸排気装置と、注入管14の先端がオイルレベルから離れた排気位置（図2（A））からオイル内に没入した注入位置（図2（B））になるようにオイル容器11を垂直に移動させる移動装置と、オイル12を注入すべき片袋型流体動圧軸受10をオイル注入口側の面をOリング25に着座させて蓋部材13に固定する軸受固定手段とから構成されている。

【0011】

前記吸排気装置は、真空ポンプ22と、吸排気管18、20、21と、バルブ23、24とで構成されている。前記移動装置は、ステッピングモータ27とオイル容器保持具28とから構成されている。更に、前記軸受固定手段は、蓋部材25を保持している図示しない保持装置の一部として構成されている。

【0012】

真空注入法による従来のオイル注入装置によるオイル注入作業は次ぎの通りである。まず、注入管14の先端がオイル容器11内のオイルレベルから離れた注入位置（図2（A））において、図示しない制御装置がバルブ23を開き且つバルブ24を閉じ、真空ポンプ

22を起動させる。すると、オイル容器11の内部は吸排気用貫通路17、吸排気管16と21を含む吸排気通路を介して排気され、同時に片袋型流体動圧10の内部も排気されて真空状態となる。次ぎに、上記制御装置は、上記移動装置を駆動してオイル容器11を注入位置(図2(B))に移動させ、注入管14の先端がオイル容器11内のオイル12内に没入させる。続いて、上記制御装置は、バルブ23を閉じ且つバルブ24を開く。すると、オイル容器11の内部は吸排気管16、吸排気用貫通路17、吸排気管16と21を含む吸排気通路を介して大気と連通し、大気圧になる。すると、オイル容器11の内部は大気に解放され、片袋型流体動圧軸受10の内部には注入管14とオイル注入用貫通路15を含むオイル注入通路を介してオイル容器11内のオイルが注入される。

【0013】

10

ところで、上述の従来オイル注入装置は、オイル容器を上下移動させるためにペローズの如き伸縮可動部を備えるものである。このペローズはゴム材で形成されているので、高真空になると変形し易い。このペローズが変形すれば、高い真空度を精度よく維持することが困難で、耐久性が低い。このため、精度を維持するために、ペローズを頻繁に交換しなければならないという問題があった。要するに、上述の従来オイル注入装置は、作業性が悪く、メンテナンスコストを高めるという問題があった。

【0014】

【特許文献1】米国特許第5601125号公報

【特許文献2】米国特許第5862841号公報

【特許文献3】米国特許第5894868号公報

20

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、作業性が良好で、且つメンテナンスコストが低い真空注入法による片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、真空注入法によって片袋型流体動圧軸受にオイルを注入するオイル注入装置において、前記片袋型流体動圧軸受が気密に当接し固定されたオイル容器を直立の排気位置から逆立ちの注入位置に回転移動させるようにした。

【0017】

30

即ち、上記課題を解決するオイル注入装置を、表面に軸受載置面が形成され且つオイル注入用貫通路と吸排気用貫通路が形成された蓋部材と、オイルが所定レベルまで貯えられ且つ前記蓋部材で封止されたオイル容器と、先端が前記オイル容器内に真直ぐ突出し且つ他端が吸排気用貫通路の一端に接続された吸排気管と、前記吸排気用貫通路の他端に接続された吸排気装置と、前記オイル容器を直立の排気位置から逆立ちの注入位置に回転移動させる回転移動装置と、オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受を気密に当接して前記蓋部材に固定する軸受固定手段とで構成した。

【0018】

そして、片袋型流体動圧軸受を前記軸受固定手段によって前記蓋部材に固定し、直立の排気位置に保持されている前記オイル容器を前記吸排気装置によって排気して前記片袋型流体動圧軸受の内部を真空状態にし、続いて前記オイル容器を逆立ちの注入位置に回転移動して前記吸排気管を大気に解放し前記片袋型流体動圧軸受の内部に前記オイル容器のオイルを注入するようにした。

40

【0019】

前記オイル注入用貫通路は、前記蓋部材の表面側開口が裏面側開口よりも小さいテーパ孔であることを特徴とするものである。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態の片袋型流体動圧軸受用のオイル注入装置は、図1に示す如く、オイル12が所定レベルまで貯えられたオイル容器11と、表面から裏面に貫通するオイル注

50

入用貫通路 15 及び側面から裏面に貫通する吸排気用貫通路 17 とを有する蓋部材 13 と、先端がオイル容器 11 内に真直ぐ突出し且つ他端が蓋部材 13 の吸排気用貫通路 17 の一端に接続された吸排気管 16 を有する。

【0021】

従来装置の図 2 と比較すれば明らかな如く、上記一実施形態の片袋型流体動圧軸受用のオイル注入装置には、オイル容器 11 内に注入管が配置されていない。しかも、蓋部材 13 に形成されているオイル注入用貫通路 15 は、内径が一様な貫通路ではなく、大きな直径の裏面の開口と小さな直径の表面の開口を有するテーパ孔である。

【0022】

更に、一実施形態の片袋型流体動圧軸受用のオイル注入装置は、蓋部材 13 の吸排気用貫通路 17 の他端に接続された吸排気装置と、オイル容器 11 の回転移動装置と、オイル 12 を注入すべき片袋型流体動圧軸受 10 をオイル注入口側の面を Oリング 25 に着座させて蓋部材 13 に固定する軸受固定具 26 を有する。

【0023】

前記吸排気装置は、真空ポンプ 22 と、吸排気管 18、20、21 と、管継ぎ手 19 と、バルブ 23、24 とで構成されている。吸排気管 18 の途中に配置されている管継ぎ手 19 は、オイル容器 11 を回転可能にして固定の吸排気装置に接続するものである。前記回転移動装置は、注入管 14 を直立の排気位置（図 1（A））から逆立ちの注入位置（図 1（B））にオイル容器 11 を回転移動させるもので、図示しないモータとオイル容器保持具とから構成されている。また、前記軸受固定具 26 は、蓋部材 13 に一端が固定されているものである。

【0024】

本発明の一実施形態のオイル注入装置によるオイル注入作業は、次の通りである。先ず、吸排気管 16 の先端がオイル容器 11 内のオイルレベルから離れた直立の排気位置（図 1（A））において、図示しない制御装置がバルブ 23 を開き且つバルブ 24 を閉じ、真空ポンプ 22 を起動させる。すると、オイル容器 11 の内部は吸排気管 16、吸排気用貫通路 17、吸排気管 18 と 20 を含む吸排気通路を介して排気され、同時に、片袋型流体動圧軸受 10 の内部も排気されて真空状態となる。

【0025】

次に、制御装置は、図示しないモータを駆動してオイル容器 11 を 180 度回転させて逆立ちの注入位置（図 1（B））に回転移動させる。すると、オイル注入用貫通路 15 にはオイル 12 が充満する。

【0026】

続いて、上記制御装置は、バルブ 23 を閉じ且つバルブ 24 を開く。すると、オイル容器 11 の内部は吸排気管 16、吸排気用貫通路 17、吸排気管 18 と 21 を含む吸排気通路を介して大気と連通して大気圧になり、片袋型流体動圧軸受 10 の内部にはオイル注入用貫通路 15 を介してオイル 12 が注入される。

【0027】

【発明の効果】

本発明は、オイル容器を上下に移動するのではなく、回転させて直立の排気位置から逆立ちのオイル注入位置に移動させるという独創的な発想に基づいた片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置である。しかも、オイル容器内には、吸排気管のみ配置し、注入管の配置を必要としない構成の片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置である。従って、本発明により、作業性が良好で、メンテナンスコストは低く、しかも構造が簡単な片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態の片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を模式的に示した断面図である。

【図 2】従来の片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を模式的に示した断面図である。

【図 3】微小隙間を誇張して示した片袋型流体動圧軸受の断面図である。

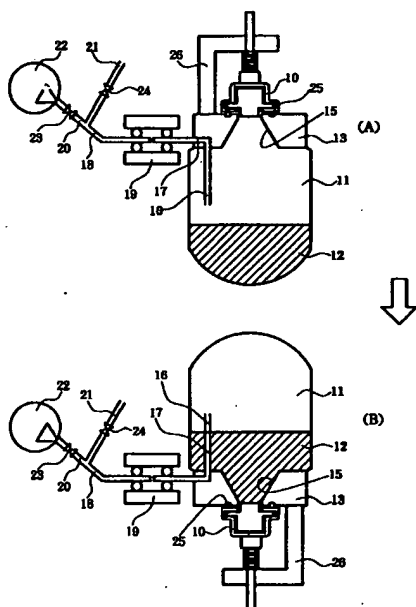
【符号の説明】

- 1 フランジ付シャフト
- 2 円柱部
- 3 環状フランジ部
- 4 段付有底スリーブ
- 5 スラスト押え板
- 10 片袋型流体動圧軸受
- 11 オイル容器
- 11a ベローズ部
- 12 オイル
- 13 蓋部材
- 14 注入管
- 15 オイル注入用貫通路
- 16、18、20、21 吸排気管
- 17 吸排気用貫通路
- 19 管継ぎ手
- 22 真空ポンプ
- 23、24 バルブ
- 25 Oリング
- 26 軸受固定装置
- 27 駆動装置
- 28 オイル容器保持具

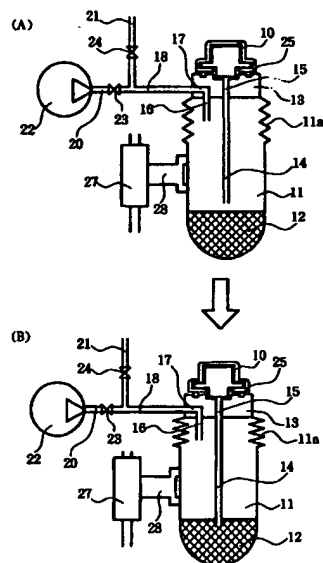
10

20

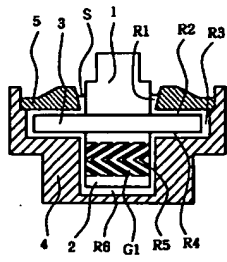
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 米山 良治

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内

(72)発明者 太田 敦司

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツルメンツ株式会社内